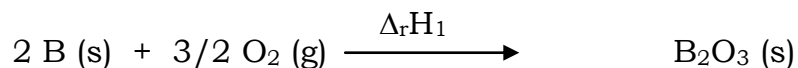


Filière SMP/SMC
TD de Chimie générale II – Série 1

Corrigé

Exercice 1 :

1-



a-

	2B (s)	3/2O ₂ (g)	B ₂ O ₃ (s)
t = 0	4	3	0
t _f	4 - 2ξ	3 - 3/2ξ	ξ

$$\xi_1 = 2 \text{ mol}$$

b-

	2B (s)	3/2O ₂ (g)	B ₂ O ₃ (s)
t = 0	2	2	0
t _f	2 - 2ξ	2 - 3/2ξ	ξ

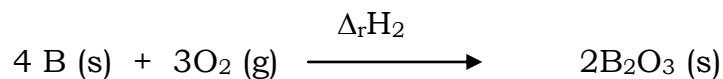
$$\xi_2 = 1 \text{ mol}$$

c-

	2B (s)	3/2O ₂ (g)	B ₂ O ₃ (s)
t = 0	2	2	2
t _f	2 - 2ξ	2 - 3/2ξ	ξ

$$\xi_3 = 1 \text{ mol}$$

2-



$$\Delta_r H_2 = 2 \Delta_r H_1$$

Avec les mêmes quantités initiales,

$$\xi'_1 = 1 \text{ mol}$$

$$\xi'_2 = 0,5 \text{ mol}$$

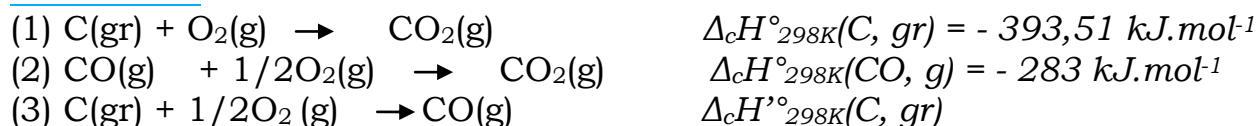
$$\xi'_3 = 0,5 \text{ mol}$$

La quantité de chaleur échangée est indépendante de l'écriture de la réaction :

$$Q = \xi \cdot \Delta_r H_1 = \xi' \cdot \Delta_r H_2$$

Exercice 2 :

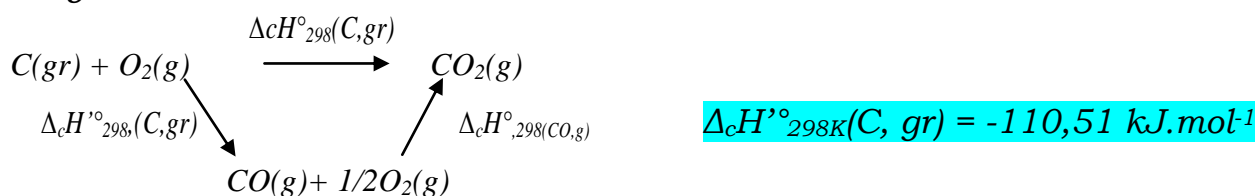
Exercice 3



Somme algébrique des réactions :

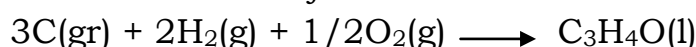
$$(3) = (1) - (2) \rightarrow \Delta_c H'^\circ_{298\text{K}}(\text{C, gr}) = \Delta_c H^\circ_{298\text{K}}(\text{C, gr}) - \Delta_c H^\circ_{298\text{K}}(\text{CO, g})$$

Diagramme de Hess :

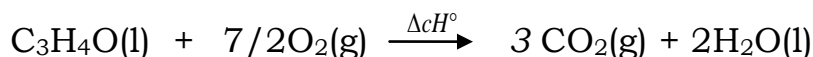


Exercice 4

1- Réaction de formation de l'acroléine :



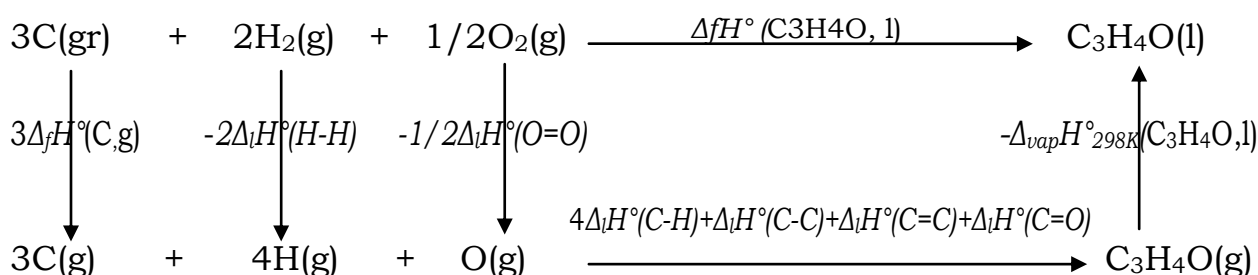
Réaction de combustion de l'acroléine :



2-

$$\begin{aligned} \Delta_c H^\circ &= 2\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O, l}) + 3\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2, \text{g}) - \Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_4\text{O, l}) \\ \Rightarrow \Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_4\text{O, l}) &= 2\Delta_f H^\circ(\text{H}_2\text{O, l}) + 3\Delta_f H^\circ(\text{CO}_2, \text{g}) - \Delta_c H^\circ \end{aligned}$$

A.N. $\Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_4\text{O, l}) = 2(-285,83) + 3(-393,5) + 1628,53 = -123,63 \text{ kJ.mol}^{-1}$.



$$\Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_4\text{O, l}) = 3\Delta_f H^\circ(\text{C,g}) - 2\Delta_f H^\circ(\text{H-H}) - 1/2 \Delta_f H^\circ(\text{O=O}) + 4\Delta_f H^\circ(\text{C-H}) + \Delta_f H^\circ(\text{C-C}) + \Delta_f H^\circ(\text{C=C}) + \Delta_f H^\circ(\text{C=O}) - \Delta_{\text{vap}} H^\circ_{298\text{K}}(\text{C}_3\text{H}_4\text{O,l}).$$

A.N.

$$\begin{aligned} \Delta_f H^\circ(\text{C}_3\text{H}_4\text{O,l}) &= 3.716,7 + 2.436 + 498/2 - 4.413 - 345 - 615 - 799 - 20,9 \\ &= -160,8 \text{ kJ.mol}^{-1}. \end{aligned}$$

La différence entre les deux valeurs s'explique par le fait que le calcul à partir des énergies de liaison est imprécis. Car les énergies de liaisons tabulées sont des valeurs moyennes.

Exercice 5



1- La variation d'enthalpie standard à 298K:

$$\Delta_r H^\circ_{298\text{K}} = -2. \Delta_f H^\circ_{298\text{K}}(\text{NH}_3, \text{g}) \quad \underline{\text{A.N.}} : \Delta_r H^\circ_{298\text{K}} = -2. (-46,1) = 92,2 \text{ kJ.mol}^{-1},$$

2-La variation de l'énergie interne standard:

$$\Delta_r U^\circ_{298\text{K}} = \Delta_r H^\circ_{298\text{K}} - \Delta_r \nu(\text{g}).R.T, \quad \Delta_r \nu(\text{g}) = 4-2 = 2\text{mol.}$$

$$\underline{\text{A.N.}} : \Delta_r U^\circ_{298\text{K}} = 92,2 - 2. 8.31.10^{-3}.298 = 87,25 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

3-la variation d'enthalpie standard à 598K :

$$\begin{aligned} \Delta_r H^\circ_{598\text{K}} &= \Delta_r H^\circ_{298\text{K}} + \int_{298}^{598} [\sum_j (\nu_j c_{p,j}(\text{produit } j)) - \sum_i (\nu_i c_{p,i}(\text{réactif } i))] dT \\ &= \Delta_r H^\circ_{298\text{K}} + \int_{298}^{598} [c_p(\text{N}_2, \text{g}) + 3. c_p(\text{H}_2, \text{g}) - 2. c_p(\text{NH}_3, \text{g})] dT \end{aligned}$$

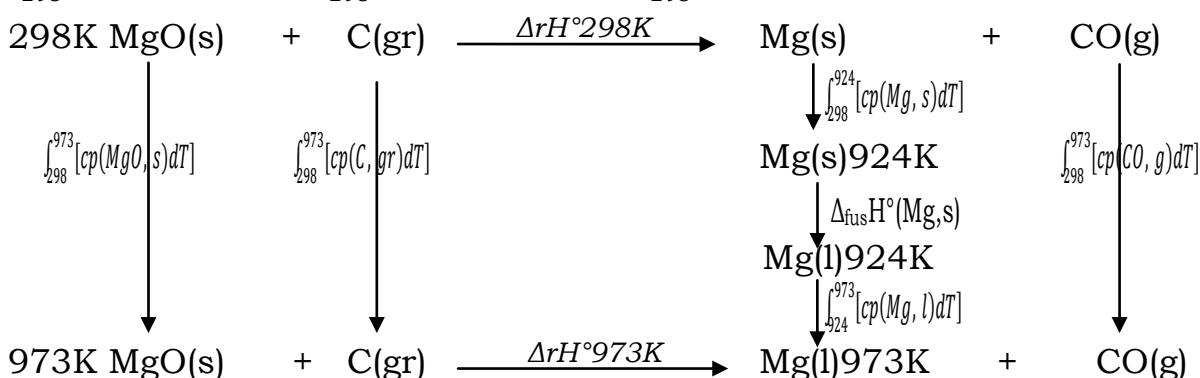
$$\underline{\text{A.N.}} : \Delta_r c_p = 45,6 \text{ J.K}^{-1}.\text{mol}^{-1}, \quad \Delta_r H^\circ_{598\text{K}} = 92,2 + 45,6.10^{-3}.300 = 105,88 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

Exercice 6

$$\Delta_r H^\circ_{298\text{K}} = \Delta_f H^\circ_{298\text{K}}(\text{CO}, \text{g}) - \Delta_f H^\circ_{298\text{K}}(\text{MgO}, \text{s})$$

$$\Delta_r H^\circ_{298\text{K}} = -110,52 - (-601,83) = 491,31 \text{ kJ.mol}^{-1}$$

$$\begin{aligned} \Delta_r H^\circ_{973\text{K}} &= \Delta_r H^\circ_{298\text{K}} + \int_{298}^{924} [c_p(\text{Mg}, \text{s}) dT] + \Delta_{\text{fus}} H^\circ(\text{Mg}, \text{s}) + \int_{924}^{973} [c_p(\text{Mg}, \text{l}) dT] + \\ &\int_{298}^{973} [c_p(\text{CO}, \text{g}) dT] - \int_{298}^{973} [c_p(\text{MgO}, \text{s}) dT] - \int_{298}^{973} [c_p(\text{C}, \text{gr}) dT] \end{aligned}$$



A.N. :

$$\begin{aligned} \Delta_r H^\circ_{973\text{K}} &= 491,3 + 23,89.10^{-3}(924-298) + 8,96 + 32,51.10^{-3}(973-924) + 29,31 - \\ &37,42 - 11,29).10^{-3}(973-298) + (3,07 - 0,37 - 10,87).10^{-6}(973^2 - 298^2)/2 \end{aligned}$$

$$\Delta_r H^\circ_{973\text{K}} = 500,22 \text{ kJ.mol}^{-1}.$$